

01-26-04

2857



Attorney's Docket No.: 15825-074001 / MN-02-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yoji Saito, et al.
Serial No. : 10/665,791
Filed : September 18, 2003
Title : OFF-LINE DIAGNOSIS SYSTEM

Art Unit : 2857
Examiner : Unknown

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the following application(s):

Japan Application No. 2002-286153 filed September 30, 2002

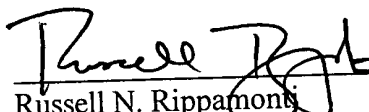
A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: _____

1/23/04


Russell N. Rippamonti
Reg. No. 39,521

Fish & Richardson P.C.
5000 Bank One Center
1717 Main Street
Dallas, Texas 75201
Telephone: (214) 292-4031
Facsimile: (214) 747-2091

90064462.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EV369618405USDate of Deposit January 23, 2004



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月30日
Date of Application:

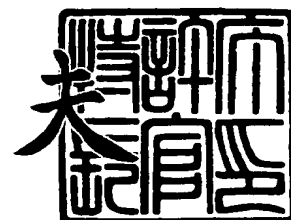
出願番号 特願2002-286153
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-286153]

出願人 横河電機株式会社
Applicant(s): ドレッサ、インク

2004年 1月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



出証番号 出証特2003-3110761

【書類名】 特許願

【提出日】 平成14年 9月30日

【整理番号】 02A0186

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 23/02
F15B 9/07

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社
社内

 【氏名】 齋藤 洋二

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社
社内

 【氏名】 橋住 和広

【発明者】

 【住所又は居所】 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州エイボン ボドウ
エル ストリート 8 5 ドレッサー・インク内

 【氏名】 アレックス・ルジェリー

【発明者】

 【住所又は居所】 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州エイボン ボドウ
エル ストリート 8 5 ドレッサー・インク内

 【氏名】 ホングリ・デュー

【特許出願人】

 【識別番号】 000006507

 【氏名又は名称】 横河電機株式会社

 【代表者】 内田 勲

【特許出願人】

【住所又は居所】 アメリカ合衆国 テキサス州 エディソン ダラス パークウェイ 1 5 4 5 5

【氏名又は名称】 ドレッサー・インク

【代表者】 パトリック・マレー

【代理人】

【識別番号】 100078237

【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 井 出 直 孝

【電話番号】 03-3928-5673

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014421

【納付金額】 21, 000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9109078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オフライン診断システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセスの制御を実行すると共に、自己診断機能またはバルブ診断機能を有するフィールド機器と、このフィールド機器とデジタル通信する上位側アプリケーションとからなり、オフライン時に前記フィールド機器の自己診断またはバルブの診断を実行して診断結果を前記上位側アプリケーションに送信するオフライン診断システムにおいて、

前記フィールド機器または前記バルブの信号入力範囲を時間軸または入力軸に対して複数領域に分割し、各領域の診断結果を順次前記上位側アプリケーションに送信することを特徴とするオフライン診断システム。

【請求項 2】

前記フィールド機器は、前記複数領域の 1 領域の診断結果を所定メモリ容量のデータ記憶手段に保持し、この保持データを前記上位側アプリケーションに送信しつつ次の領域の診断結果を前記データ記憶手段に保持し、前記上位側アプリケーションに通信することを特徴とする請求項 1 記載のオフライン診断システム。

【請求項 3】

前記自己診断またはバルブの診断は、前記フィールド機器またはバルブに対して入力を与えてその出力値を測定する、入出力特性測定であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のオフライン診断システム。

【請求項 4】

前記自己診断またはバルブの診断は、前記フィールド機器に対してステップ入力を与えてその出力値を測定する応答特性測定であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のオフライン診断システム。

【請求項 5】

前記フィールド機器及び前記上位側アプリケーションの一方又は両方にデータ分析手段を具備することを特徴とする請求項 1 乃至 4 記載のオフライン診断システム。

【請求項 6】

前記フィールド機器がバルブポジショナであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載のオフライン診断システム。

【請求項 7】

前記フィールド機器が電空変換器であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載のオフライン診断システム。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、上位側アプリケーション及びこれとデジタル通信するフィールド機器よりなるプロセス制御装置におけるオフライン診断システムに関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

出願人は、先出願である特願2002-113820「オフライン診断システム」により、上位側アプリケーション及びこれとデジタル通信するフィールド機器よりなるプロセス制御装置におけるオフライン診断システムに関する技術を開示している。

【0 0 0 3】

図 5 は、前記先出願の技術内容を説明する機能ブロック図である。ブロック 1 は、フィールド機器（例えばバルブポジショナ）であり、上位装置と通信してプロセスの制御（測定、操作、監視等）を実行する。ブロック 1 内において、1 0 1 はデータ送信手段、1 0 2 はデータ分析手段、1 0 3 は入出力特性測定手段、1 0 3 はステップ応答特性測定手段である。

【0 0 0 4】

ブロック 2 は、P C や D C S で動作する上位側アプリケーションである。ブロック 2 内において、2 0 1 はデータ受信手段、2 0 2 はデータ分析手段、2 0 3 はデータ表示手段である。3 はフィールド機器のデータ送信手段 1 0 1 と上位側アプリケーションのデータ受信手段 2 0 1 を結ぶデジタル通信バスである。

【0 0 0 5】

ここでデジタル通信とは、例えばプロセス工業用の通信プロトコル、すなわちFoundation Fieldbus（ファンデーションフィールドバス）、PROFIBUS（プロフィバス）、HART、BRAIN等のプロトコルである。

【0006】

データ分析手段102及び202は、フィールド機器1及び上位側アプリケーション2の一方側に具備する構成でもよく、オペレータが測定データで直接分析する場合では省略することも可能である。

【0007】

フィールド機器1がバルブポジシヨナの場合では、入出力特性測定手段103により調節弁入出力特性やポジシヨナ入出力特性が、又ステップ応答特性測定手段104によりステップ応答（バルブを含む応答特性）が測定され、必要に応じてデータ分析手段で分析され、データ送信手段101及びデジタル通信バス3を介して上位側アプリケーション2のデータ受信手段201にアップロードされる。

【0008】

上位側アプリケーション2では、受信した測定データ又は分析データを必要に応じてデータ分析手段202により更に高度の分析を行い、データ表示手段203によりディスプレイ表示する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

このようなシステム構成において、データ送信手段101とデータ受信手段201間の通信速度が十分であれば、測定結果を逐次送受信して表示することができ、1200bpsのHART通信等では、このようなリアルタイム処理を行う十分な速度を持っているとはいえない。

【0010】

従って、実用的なシステムでは通信速度のボトルネックに対応するために、フィールド機器1内及び上位側アプリケーション2内で、測定データを一旦保持するためのバッファとしてデータ記憶手段を必要とする。

【0011】

この場合のデータ記憶手段は、具体的にはメモリ資源であるが、メモリ資源は他の信号処理でも使用され、データ記憶に十分な容量を確保するにはコスト的に困難な場合がある。

【0012】

一方診断のための測定では、分解能を高めて測定精度を確保するためにできるだけ測定点数を多くしたり、複数のステップ応答を組み合わせた応答特性データを取得したい要求がある。このような要求は、十分ではないデータ記憶手段の容量では実現できないという問題点が発生する。

【0013】

本発明の目的は、フィールド機器や上位側アプリケーションの物理的に限りのあるメモリ容量を拡大することをせずに、測定分解能（測定点数）増やして入出力特性を詳細に取得でき、十分な回数のステップ応答特性を取得して特性取得の効率化を図ることが可能な、オフライン診断システムを提供することにある

【0014】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するための本発明の構成は次の通りである。

(1) プロセスの制御を実行すると共に、自己診断機能またはバルブ診断機能を有するフィールド機器と、このフィールド機器とデジタル通信する上位側アプリケーションとからなり、オフライン時に前記フィールド機器の自己診断またはバルブの診断を実行して診断結果を前記上位側アプリケーションに送信するオフライン診断システムにおいて、

前記フィールド機器または前記バルブの信号入力範囲を時間軸または入力軸に対して複数領域に分割し、各領域の診断結果を順次前記上位側アプリケーションに送信することを特徴とするオフライン診断システム。

(2) 前記フィールド機器は、前記複数領域の1領域の診断結果を所定メモリ容量のデータ記憶手段に保持し、この保持データを前記上位側アプリケーションに送信しつつ次の領域の診断結果を前記データ記憶手段に保持し、前記上位側アプリケーションに通信することを特徴とする(1)記載のオフライン診断システム

。

(3) 前記自己診断またはバルブの診断は、前記フィールド機器またはバルブに対して入力を与えてその出力値を測定する、入出力特性測定であることを特徴とする(1)又は(2)記載のオフライン診断システム。

(4) 前記自己診断またはバルブの診断は、前記フィールド機器に対してステップ入力を与えてその出力値を測定する応答特性測定であることを特徴とする(1)又は(2)記載のオフライン診断システム。

(5) 前記フィールド機器及び前記上位側アプリケーションの一方又は両方にデータ分析装置を具備することを特徴とする(1)乃至(4)記載のオフライン診断システム。

(6) 前記フィールド機器がバルブポジションであることを特徴とする(1)乃至(5)記載のオフライン診断システム。

(7) 前記フィールド機器が電空変換器であることを特徴とする(1)乃至(5)記載のオフライン診断システム。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下本発明実施態様を、図面を用いて説明する。図1は本発明を適用したオフライン診断システムの一例を示す機能ブロック図であり、図5の従来システムで説明した要素と同一要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0016】

従来システムと比較した本発明システムの構成上の特徴は、フィールド機器1側にデータ記憶手段105及び測定制御手段106を設けると共に、上位側アプリケーション2側にデータ記憶手段204及び表示制御手段205を設けた点である。

【0017】

本発明の自己診断のための測定手法の特徴は、フィールド機器1側において、模擬入力範囲を複数領域に分割し、各領域の診断結果を順次上位側アプリケーション2側に通信する点にある。

【0018】

即ち、測定制御手段106の機能により、複数領域の1領域の診断結果を所定

メモリ容量のデータ記憶手段105に保持させ、この保持データを前記上位側アプリケーションに通信しつつ、次の領域の診断結果を、前回データをリセット又は上書きして前記データ記憶手段に保存して前記上位側アプリケーション2に通信する。

【0019】

上位側アプリケーション2において、フィールド機器1側からの1領域の診断結果データは、測定制御手段106と連携する表示制御手段205の機能により、データ記憶手段204に保持され、データ分析手段202及びデータ表示手段203で分析、表示処理される。次の領域の診断結果データがフィールド機器1側より通信された時には、データ記憶手段204に保持して同様の処理を行う。

【0020】

図2、図3に基づいて本発明特有の測定手法を説明する。図2は、ヒステリシスを有するバルブの入出力特性測定概念図である。データ記憶手段105の保持能力がn1点である場合、分解能を高めるためにn1点以上に細部に渡り測定したい場合には、診断を行うための信号入力（この場合は圧力信号）範囲を複数領域に分割する。

【0021】

即ち、ヒステリシスサイクルをA乃至Gに領域分割し、A-Bの領域でn1点を測定し測定データを上位側アプリケーション2に送信しながら、B-C領域でn1点を測定というようにすれば、n1点より多くの測定点を得ることが可能である。図2の例では、領域数は6であるから、合計の測定点をn2とすると、

$$n2 = n1 \times (\text{領域数}) = n1 \times 6$$

となり、分解能は6倍に拡大される。

【0022】

図3は、図4に例示するような、バルブポジションのステップ応答特性測定概念図である。この例では、AからHまでの8領域を測定する。各領域で、n1点の測定を行い、各領域の測定終了後に次の入力ステップを与える。

【0023】

この例では、50%を中心に、領域Aでは50.5%、領域Bでは50%、領

域Cでは49.5%、領域Dでは50%、領域Eでは51%、領域Fでは50%、領域Gでは49%、領域Hでは50%の模擬入力を与え、各領域でのステップ応答データをn1点収集する。従って総測定点数は $n1 \times 8$ となる。

【0024】

図4は、ステップ応答の典型的な特性を示したものであり、測定及び分析されるパラメータ等は周知のものであるから、説明を省略する。

【0025】

ステップ応答特性測定における他の入力例では、ステップ幅を0.5%, 1%, 2%, 5%, 10%, 20%等と段階的に上げて（もしくは下げて）試験をしたい場合や、0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 75%, 50%, 25%, 0%等、特定のステップ幅で上り下りの応答を試験したい場合等が可能である。このように、変更の都度上位側アプリケーションから何度も手動で設定する必要がないので、非常に効率的である。

【0026】

以上説明した本発明の実施例では、フィールド機器としてバルブポジションナに適用した場合を説明したが、電空変換器やモータバルブの入出力特性の自己診断でも適用可能である。又バルブポジションナやモータバルブ等の操作手段以外のフィールド機器一般に適用することも可能である。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明によればフィールド機器の持つデータ記憶手段の容量以上のデータ点を測定して分解能を上げることが可能となるので、バルブのスティックスリップ現象のように、測定点数を多く取らないと発見できない現象の診断が容易となる。

【0028】

更に、ユーザ指定の特定のステップ応答の組み合わせパターンの測定により必要な性能確認を一度で行うことができる。従って、ユーザにとって使い易く有益な測定データを容易に取得することが可能となり、フィールド機器またはバルブの自己診断の効率向上に貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したオフライン診断システムの一例を示す機能ブロック図である。

【図 2】

ヒステリシスを有するバルブポジションの入出力特性測定の概念図である。

【図 3】

バルブポジションのステップ応答特性測定の概念図である。

【図 4】

ステップ応答の典型的な特性図である。

【図 5】

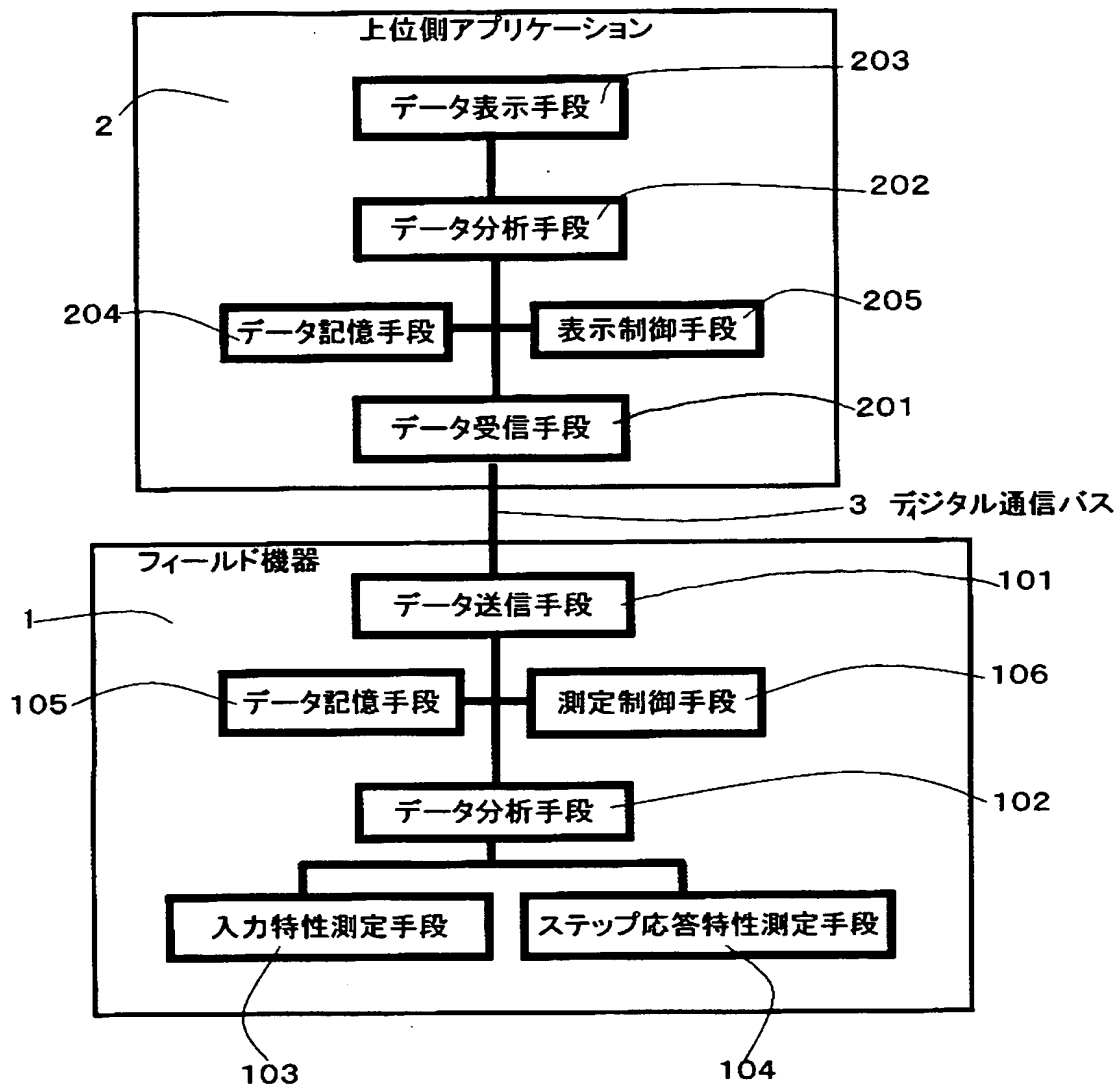
従来のオフライン診断システムの一例を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

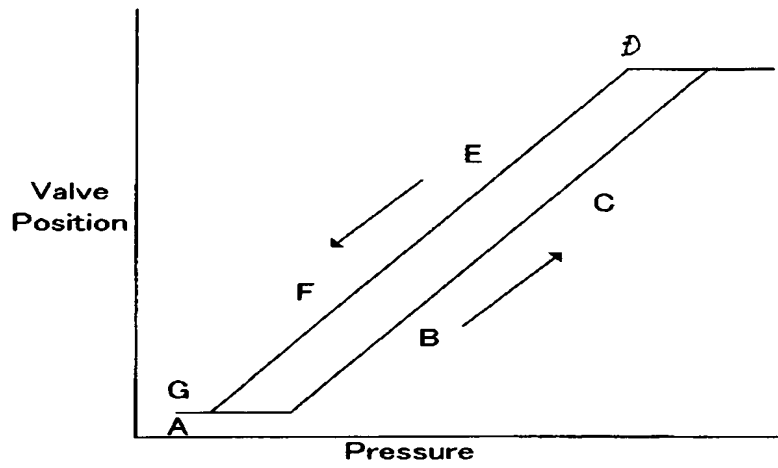
- 1 フィールド機器
 - 101 データ送信手段
 - 102 データ分析手段
 - 103 入出力特性測定手段
 - 104 ステップ応答特性測定手段
 - 105 データ記憶手段
 - 106 測定制御手段
- 2 上位側アプリケーション
 - 201 データ受信手段
 - 202 データ分析手段
 - 203 データ表示手段
 - 204 データ記憶手段
 - 205 表示制御手段
- 3 デジタル通信バス

【書類名】 図面

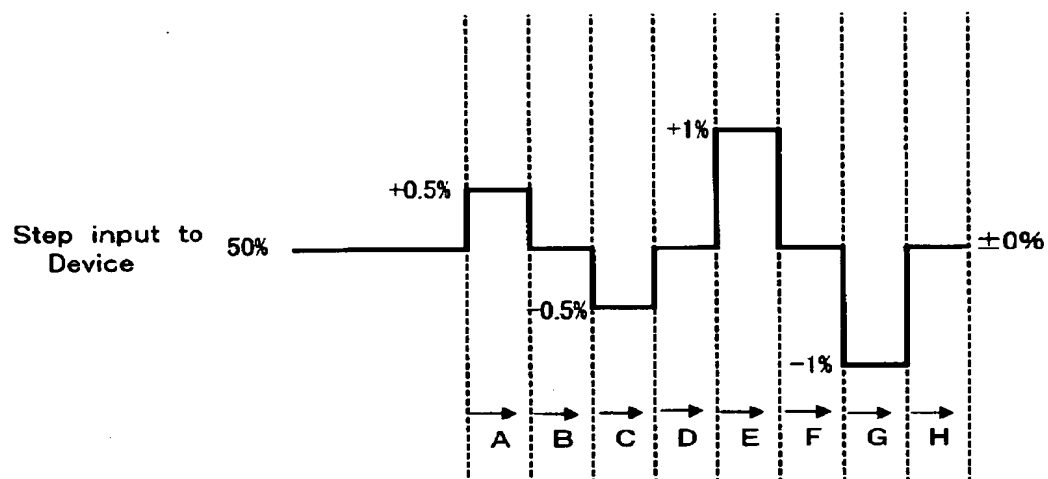
【図 1】



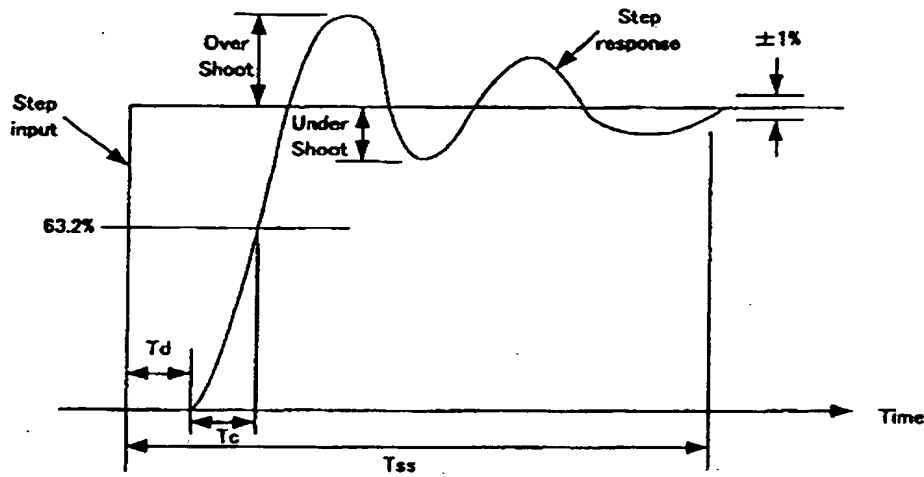
【図 2】



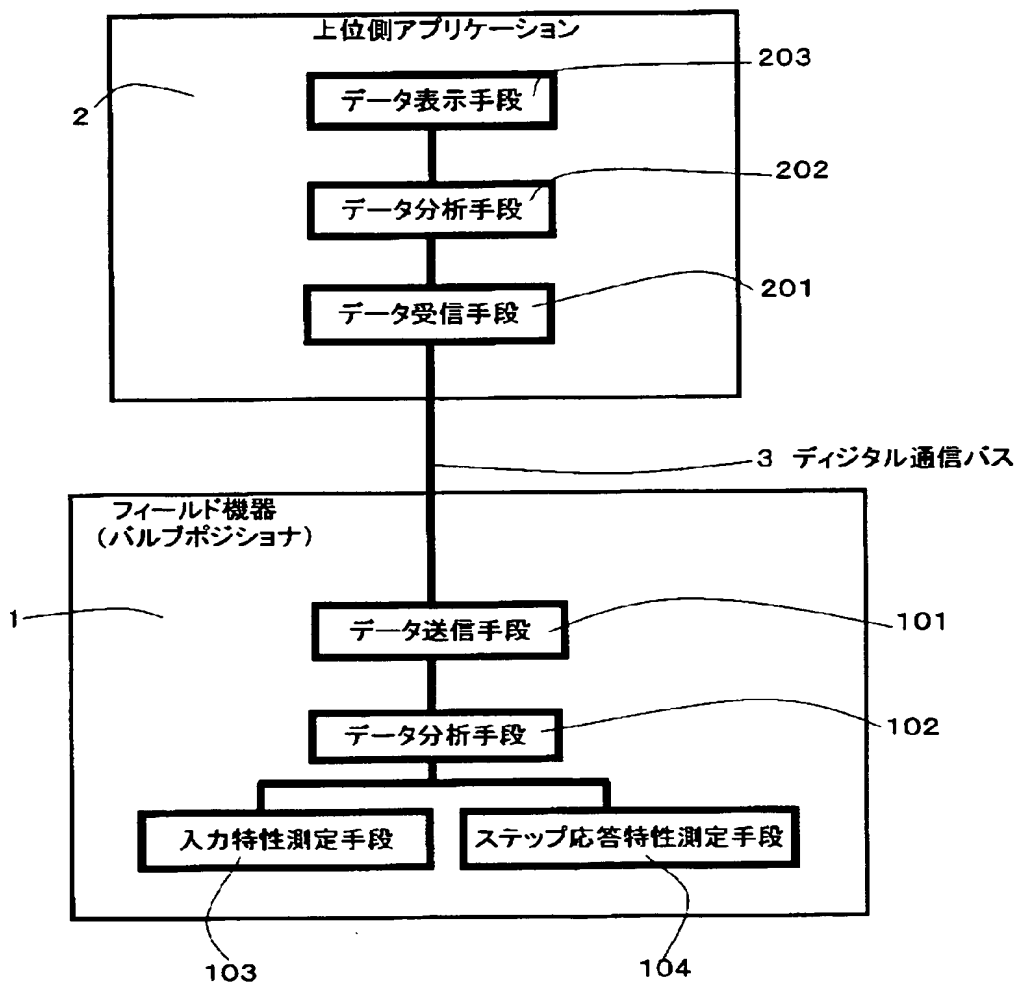
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フィールド機器や上位側アプリケーションの物理的に限りのあるメモリ容量を拡大することをせずに、測定分解能（測定点数）増やして入出力特性を詳細に取得でき、十分な数回のステップ応答特性を取得して特性取得の効率化を図ることが可能な、オフライン診断システムを提供する。

【解決手段】 プロセスの制御を実行すると共に、自己診断機能またはバルブ診断機能を有するフィールド機器と、このフィールド機器とデジタル通信する上位側アプリケーションとからなり、オフライン時に前記フィールド機器の自己診断またはバルブの診断を実行して診断結果を前記上位側アプリケーションに送信するオフライン診断システムにおいて、

前記フィールド機器または前記バルブの信号入力範囲を時間軸または入力軸に対して複数領域に分割し、各領域の診断結果を順次前記上位側アプリケーションに送信することを特徴とするオフライン診断システム。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2002-286153
受付番号 50201467227
書類名 特許願
担当官 鈴木 紳 9764
作成日 平成14年10月15日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000006507
【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
【氏名又は名称】 横河電機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 502122473
【住所又は居所】 アメリカ合衆国テキサス州75001、アデイス
ン、ダラス・パークウェイ 15455番 ミレ
ニウム1、イレヴンス・フロア
【氏名又は名称】 ドレッサ、インク

【代理人】

申請人
【識別番号】 100078237
【住所又は居所】 東京都練馬区関町北2丁目26番18号
【氏名又は名称】 井出 直孝

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 8 6 1 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 5 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号

氏 名

横河電機株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [502122473]

1. 変更年月日 2002年 8月19日

[変更理由] 識別番号の二重登録による統合

[統合元識別番号] 500548183

住 所 アメリカ合衆国テキサス州75001、アディスン、ダラス・パークウェイ 15455番 ミレニアム1、イレヴンス・フロア

氏 名 ドレッサ、インク